

DERWENT-ACC-NO: 1993-137660

DERWENT-WEEK: 199317

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Improved accuracy, lower cost evaluation method using
magnetic disk - comprises floating magnetic head around
high speed rotating magnetic disk, and detecting obtd.
impulse by highly resistive piezoelectric element

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1991JP-0255947 (September 9, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 05073903 A	March 26, 1993	N/A	005	G11B 005/84

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 05073903A	N/A	1991JP-0255947	September 9, 1991

INT-CL (IPC): G11B005/84

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 05073903A

BASIC-ABSTRACT:

Evaluation method by using floating magnetic head, has piezoelectric element on a slider portion, which float with very small gap with surface of high speed rotating magnetic disk. The surface condition is evaluated by detecting impulse signal, which is generated when the head is contacted with the disk. Sensing portion of the element is made of a material, which has at least 1,000,000,000 ohm of resistivity.

ADVANTAGE - The method has improved measuring accuracy at lower cost.

In an example, an alumina insulating block (0.3 mm thick, 1 by 3.2 mm dimension, resistivity = 10,000,000,000 ohm) was adhered on flow out end of alumina-Ti-C slider (resistivity = 100,000 ohm) by epoxy binder, a piezoelectric element of Pb-titanate zirconate (0.3 mm thick, 1 by 4 mm dimension) was adhered on it with epoxy binder, then impedance circuit was formed on it to form an evaluation device. A test of the device showed 8 dB improved result.

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 1a-b/4

TITLE-TERMS: IMPROVE ACCURACY LOWER COST EVALUATE METHOD MAGNETIC DISC COMPRISE
FLOAT MAGNETIC HEAD HIGH SPEED ROTATING MAGNETIC DISC DETECT OBTAIN
IMPULSE HIGH RESISTOR PIEZOELECTRIC ELEMENT

DERWENT-CLASS: A85 L03 T03

CPI-CODES: A12-E08; A12-E13; A12-E15; L03-B05B;

EPI-CODES: T03-A02C5; T03-A02E1A;

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0231 1282 2488 2682 2742 2743 3258

Multipunch Codes: 014 04- 226 446 50& 609 623 627 651 694 722

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1993-061625

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1993-104929

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-73903

(43)公開日 平成5年(1993)3月26日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 5/84

識別記号

庁内整理番号

7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-255947

(22)出願日 平成3年(1991)9月9日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 松岡 伸也

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 大谷 祐一

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

(72)発明者 古池 稔

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所小田原工場内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

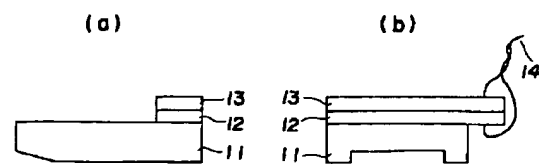
(54)【発明の名称】 磁気ディスクの評価方法

(57)【要約】

【目的】 小型圧電素子を浮動型磁気ヘッドスライダに搭載し磁気ディスクとの接触を検出評価する方法において、安価な方法で信号検出S/N比を向上する。

【構成】 Al_2O_3-Ti-C の導電性のスライダ部11の流出端側に抵抗率 $10^8 \sim 10^9 \Omega m$ 以上の Al_2O_3 材質(抵抗率ほぼ $10^9 \Omega m$)の絶縁ブロック(絶縁層)12を接着し、その上に接触検出用の小型圧電素子15を接着する。この構造を有する小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドは、絶縁層を設けたことにより、圧電素子がスライダ、伝導性板ばね、ヘッド支持アームなどから電気的に絶縁されるため、誘電ノイズが低減し検出信号のS/N比が向上する。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スライダ部に圧電素子が搭載され、高速回転する磁気ディスク表面上を微小間隙をもって浮上しながら走査する浮動型磁気ヘッドを備え、前記浮動型磁気ヘッドが走査中に磁気ディスク表面に接触した際に前記圧電素子から発生するインパルス状信号を検出し磁気ディスクの表面状況の評価する方法において、前記浮動型磁気ヘッドの、前記圧電素子が直接接する部材は、抵抗率が $10^8 \Omega\text{m}$ 以上を有する材料から成ることを特徴とする磁気ディスクの評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、浮動型磁気ヘッドを有する磁気ディスク装置に使用される磁気ディスクの表面の状況（表面の凹凸、欠陥等）を検出する磁気ディスクの評価方法に係り、特に、小型圧電素子搭載型の浮動型磁気ヘッドを用いて、ヘッド／ディスク間の間隔を阻害する磁気ディスク表面の欠陥等を高S/Nをもって検出できる磁気ディスクの評価方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、磁気ディスクの記録／再生装置では、浮動型磁気ヘッドが用いられており、この浮動型磁気ヘッドはサブミクロンオーダーの隙間で磁気ディスク表面上に浮上し且つ高速で走行している。ところで磁気ディスクの高密度化には磁気ヘッドと磁気ディスクの浮上隙間を低減することが必要不可欠であるが、一方、浮上隙間が低減すると、磁気ディスク面の微小な突出部などによる磁気ヘッドと磁気ディスクの接触頻度（接触回数）が増加し、磁気ヘッドの損傷や磁気ディスクの摩耗が生じ、あるいは記録情報が破壊されるいわゆる摺動あるいはヘッドクラッシュと呼ばれる問題が発生する。この磁気ヘッドと磁気ディスクの接触頻度を検出する方法としていくつかのものが提案されているが、一般的には、例えば「トライボロジスト」第36巻第1号（1991年）（第2頁～第7頁）に記載のように、波形歪が少ないため小型圧電素子を浮動型磁気ヘッドのスライダ部に直接搭載した磁気ディスクの検査用磁気ヘッド装置が用いられ、この小型圧電素子から発生するインパルス信号の発生回路を計数するようにしたものが知られている。また、この従来例では、小型圧電素子直接搭載型の欠点であるS/N比の改善策として差動型圧電素子、狭帯域バンドパスフィルタにより検出周波数帯域を最適化する方法が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術によれば、小型圧電素子直接搭載型の欠点であるS/N比を相当に改善し測定精度の向上を図ることができるので、この技術は磁気ヘッドと磁気ディスクの接触状況の評価する上で有効な手段である。一般に、量産品の磁気ディスクでは、この手法を用いた評価を全数について行ってい

るので、小型圧電素子を搭載した検査用磁気ヘッドは、繰り返し使用される。この結果、スライダ面に傷等が発生し交換が必要となるため小型圧電素子搭載磁気ヘッドは安価なものにしなければならないが、高価格の差動型圧電素子を用いることは適当でない。また狭帯域フィルタを使用する場合でも、小型圧電素子を磁気ヘッドのスライダに接着する際その接着状態を均一にするのは容易ではなく、接着状態の違いにより圧電素子の感度特性が異なるため、ヘッド交換ごとに検出周波数帯域の再設定が必要となる。このため、上記従来技術は量産に適さないという問題があった。従って、本発明の目的は、S/N比の劣化をできるだけ抑え且つ量産性に適した小型圧電素子搭載磁気ヘッドを提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の磁気ディスク評価方法は検査に使用する圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドを以下のように構成する。すなわち、この浮動型磁気ヘッドは、圧電素子が直接接する（取付けられる）部材として、抵抗率が $10^8 \Omega\text{m}$ 以上を有する材料で構成する。

【0005】具体的には、小型の圧電素子が、磁気ヘッドのスライダ部材上に形成した抵抗率が $10^8 \Omega\text{m}$ 以上を有する材料の薄膜上に接着される。もしくは、スライダ自体を抵抗率が $10^8 \Omega\text{m}$ 以上の材料で構成し、このスライダ面上に直接小型の圧電素子を接着した構成とする。

【0006】

【作用】上記構成に基づく作用を説明する。

【0007】一般に、電気回路的にみた圧電素子は、コンデンサとインダクタンスの共振回路となっている。一方磁気ヘッドのスライダ材は Mn-Zn フェライト、 $\text{Al}_2\text{O}_3-\text{Ti-C}$ が使用されており、これらの材料の抵抗率は $[1/(10^5)] \Omega\text{m}$ 以下となっており導電性のものである。また、スライダは、導体のばね板、導体の支持アーム等を介して導体のキャリッジに取付けられているが、これらのばね板ないしキャリッジがアンテナ作用を持つため、ノイズを拾うことになる。更に、圧電素子と導電性スライダを接着した場合、接着面で誘電ノイズが発生しやすいため結果的に検出S/N比の劣化を招く原因となっている。

【0008】これに対し、本発明によれば、圧電素子接着面に絶縁層を介在させるか、または、スライダ自体を絶縁部材で作成してその上に圧電素子を接着するように構成したので、圧電素子が他の導体部分から電氣的に遮断される結果、ノイズを低減しS/N比を向上することができる。またS/N比の向上により狭帯域フィルタを不要とすることもできる。

【0009】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面の図1から図4により説明する。

【0010】<実施例1>図1は、本発明による小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドの外観図で、同図(a)は磁気ディスク半径方向から見た図、同図(b)は磁気ディスク回転方向から見た図である。材質が $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Ti}\cdot\text{C}$ （抵抗率は 10^5 分の $1\Omega\text{m}$ ）のスライダ部11の流出端側に、寸法 $1\text{mm}\times 3.2\text{mm}$ 、厚さ 0.3mm 寸法で、抵抗率がほぼ $10^9\Omega\text{m}$ の Al_2O_3 材質の絶縁ブロック12をエポキシ樹脂の接着剤を用い接着する。その後 Al_2O_3 材質の絶縁ブロック12の上に、寸法 $1\text{mm}\times 4\text{mm}$ で厚さ 0.3mm の材質がチタン酸ジルコン酸鉛の小型圧電素子13を、同様に、エポキシ樹脂の接着剤を用い接着する。スライダ部から突出した小型圧電素子13の部分に信号検出用のリード線14を両電極側にハンダ付けして電圧信号を取り出すように構成する。なお、図示のように、一方の電極ないしリード線は小型圧電素子13の上面に設け、他方の電極ないしリード線（接地側）は絶縁ブロック12の下面に設けており、従って、圧電素子13は等価的に高出力インピーダンス回路を呈する。

【0011】図2は、図1に示す小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドを用いた評価装置の構成図である。スピンドル21に装着された5.25インチ磁気ディスク22の表面に、図1に示す小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッド23（以下ヘッドとする）を置く。磁気ヘッドのスライダは、通常のように導電性板ばね28、導電性支持アーム29等を介してキャリッジ24に取付けられている。この状態でスピンドル21を任意の回転数で回転させる。

【0012】なお本実施例ではヘッド23は一本しか使用していないが、両面同時に行うことも可能である。

【0013】次にキャリッジ24を駆動して、ヘッド23を5.25インチ磁気ディスク22の半径位置30mmに移動し、その後0.2mmピッチで半径位置62mmに移動する。この移動ピッチ毎にヘッド23からの信号を平衡型プリアンプ25（圧電素子の極性がいずれでも入力できるようにする）により40dBのゲインで増幅し、次いで帯域100kHz～300kHzのバンドパスフィルタ26を通す。このバンドパスフィルタ26の帯域は評価装置等の機械的振動を十分除去できればいくらくにしても良いが、ヘッドと磁気ディスクが接触した際に発生するAE波（アコースティック・エミッション：弾性波）の帯域が100kHz～300kHzであることを考慮すると、このAE波を効果的に検出できるようにするために本実施例の帯域が好ましい。バンドパスフィルタ26を介した信号を振幅弁別器27に供給し、振幅弁別器27でヘッドと磁気ディスクの接触を判定する。判定方法は圧電素子のノイズレベルに対し2～6倍の電圧スライスレベルを設定するのが一般的であり、本実施例ではノイズレベル100mV_{op}（0ないしピーク間電圧）に対し電圧スライスレベルを300mV_{op}

に設定し接触判定を行った。

【0014】この評価装置を使用し、図1に示す小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドと絶縁ブロックを介さない従来ヘッドの接触時S/N比の比較を次の条件で行った。スピンドル回転数3600rpmで0.08ミクロンの隙間で浮上するように設定したスライダで各々5本のヘッドを作成し、磁気ディスク表面の同一接触部でのS/N比測定結果を図3に示す。図中、Sは信号成分（インパルス）、Nはノイズである。本実施例のヘッドの方が上記文献の従来技術に比べて約8dB高くなっている。

【0015】なお、圧電素子の共振周波数は、面方向の寸法に基づくものが400kHz程度、厚みに基づくものが6MHz程度で、上記AE波の周波数とは相当離れている。本実施例では、圧電素子13及び絶縁ブロック12の厚みをいずれも0.3mmとしたが、これらを変更した場合でも、AE波に与える影響はそれ程大きくないと考えられる。ただし、量産性を高め特性のばらつきの少ないものを得るため、厚みなどは一定にする方がよい。

【0016】<実施例2>図4にスライダ材料の抵抗率を、 $10^8\Omega\text{m}$ 以上とする場合の実施例を示す。スライダ部41の材料を部分安定化 ZrO_2 （イットリウムを添加したもので、加工し易く、熱伝導率が高く、抵抗率が $10^9\Omega\text{m}$ 程度）とし、流入端側に寸法 $1\times 4\text{mm}$ 、厚さ0.3mmの材質がチタン酸ジルコン酸鉛の小型圧電素子42をエポキシ樹脂の接着剤を用い接着する。スライダ部から突出した小型圧電素子42の部分に信号検出用のリード線43を両電極側にハンダ付けして取り出したものである。

【0017】本実施例では絶縁ブロックのような振動を減衰させる物質を介さないため、検出感度が上り、その分<実施例1>よりも検出S/N比がさらに改善され、<実施例1>と同様の評価条件で検出S/N比を比較すると約3dB程度高くなる。以上の実施例において、小型圧電素子13または42が取付けられる面の材料12または41としては、抵抗率が $10^8\Omega\text{m}$ 以上の絶縁材料が選ばれる。これは、 $10^8\Omega\text{m}$ 以下の半導体材料では、小型圧電素子を他の導電部材から電気的に絶縁するのが困難となることのほかに、そのような半導体材料では、硬さ（加工容易性）や熱伝導率（伝え易い）などヘッドスライダに適用できるような材質のものがほとんどないことによる。

【0018】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、本発明の磁気ディスクの評価方法によれば、圧電素子搭載型磁気ヘッドの、圧電素子が直接接する部材（絶縁ブロックまたはスライダ）を、抵抗率 $10^8\Omega\text{m}$ 以上の材料で構成したことによって、安価な方法で且つ検出回路等の変更もなく小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドからの信号S/

5

6

Nを8～10dB程度改善できるため、測定精度向上が図られる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による、絶縁ブロックを介した小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドの外観図である。

【図2】本発明の一実施例による、小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドを用いた評価装置の構成図である。

【図3】S/N比測定結果を示す図である。

【図4】本発明の他の実施例による小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッドの外観図である。

【符号の説明】

11 Al_2O_3-Ti-C のスライダ部

12 Al_2O_3 材質の絶縁ブロック

13, 42 小型圧電素子

14, 43 信号検出用のリード線

21 スピンドル

22 磁気ディスク(5.25インチ)

23 小型圧電素子搭載浮動型磁気ヘッド

24 キャリッジ

25 平衡型プリアンプ

26 バンドパスフィルタ

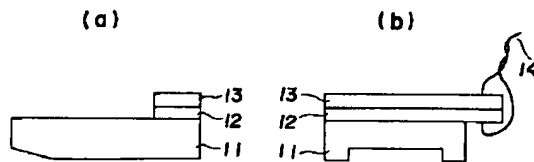
10 27 振幅弁別器

41 部分安定化 ZrO_2 のスライダ部

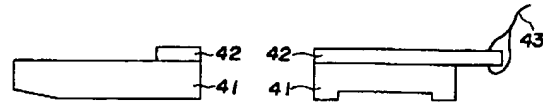
【図1】

【図4】

【図1】

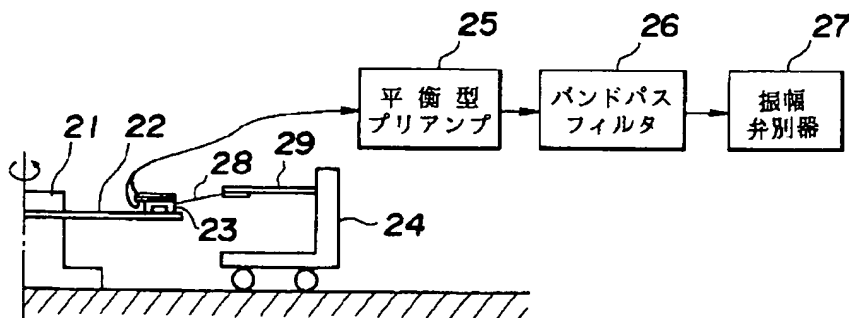


【図4】



【図2】

【図2】



【図3】

【図3】

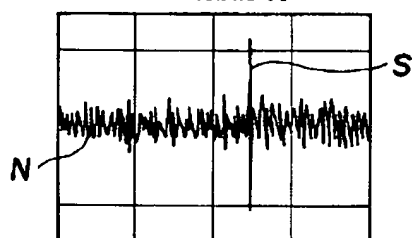
(a)

S/N 比 評 価 結 果

	検出 S/N 比 (dB)		
	20	25	30
実施例 1			○○○○
従来型	○○○○○		

(b)

従来型波形例



(c)

実施例 1 波形例

